

JP A 0231221

OCT 1937

(54) LIQUID CRYSTAL ELEMENT**(11) 62-231221 (A) (43) 9.10.1987 (19) JP****(21) Appl. No. 61-73890 (22) 31.3.1986****(71) OLYMPUS OPTICAL CO LTD (72) TAKAO OKADA(2)****(51) Int. Cl. G02F1/133**

PURPOSE: To obtain a uniform and superior orientation film by forming an orientation film comprising Langmuir-Blodgett's film on a substrate.

CONSTITUTION: An orientation film comprising Langmuir-Blodgett's film (LB film) is provided on a substrate in a liquid crystal element constituted by sealing liquid crystals in a hollow part formed by confronting substrates. The orientation film of the liquid crystal is formed by filling a water-bath having a barrier with water, and moving the barrier while dropping a deriv. of diacetylene on the water surface. On the water surface, the interaction of each single molecule scattered separately in the gaseous state film is enhanced gradually forming condensed film of two-dimensional solid. In the liquid crystal molecule, polar groups such as Schiff's base, etc., are distributed primarily in the central part of the molecule, and alkyl groups are distributed in the terminal part of the molecule. Accordingly, if hydrophobic groups are present on the surface of the substrate, the liquid crystal has smaller surface energy in perpendicular arrangement than in parallel arrangement, thus the liquid crystal is stably arranged in perpendicular for the substrate.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-231221

⑮ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月9日

G 02 F 1/133

3 1 7

7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 液晶素子

⑯ 特 願 昭61-73890

⑰ 出 願 昭61(1986)3月31日

⑱ 発 明 者 岡 田 孝 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 島 津 久 乃 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑳ 発 明 者 戸 田 明 敏 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

㉑ 出 願 人 オリジナル光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 藤川 七郎

明 細 書

1. 発明の名称

液晶素子

2. 特許請求の範囲

対向する基板により形成される中空部に液晶を封入して構成される液晶素子において、

前記基板上にラングミュー・プロジェクト膜より成る配向膜を具備して成ることを特徴とする液晶素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、新規な配向膜を有する液晶素子に関する。

〔従来の技術〕

液晶表示素子や液晶レンズ等においては、液晶セル内面に設けられた透明導電膜の電極に電圧を印加することによって液晶セル内の液晶分子が電界方向にその分子の長軸を揃えるように回転し、屈折率が変わることによって表示を行ったり、屈折力を変えるようになっている。この電圧印加

による液晶の動作が容易に行なわれるように液晶セル内の基板の表面を配向処理しこのセル内に液晶を封入しているが、この配向処理は従来ラビング処理によって行なわれていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このラビング処理は再現性などに問題があり、その作業は球面等の非平板基板や小さな基板等を用いる液晶セルの基板には適用することが一段と困難になっている。

この発明では、液晶の配向膜をラングミュー・プロジェクト膜（以下、LB膜という）を利用して形成する新規な液晶素子を提供することを目的とする。したがって、上記従来例で示すような困難なラビング処理によらずとも、均一で優れた配向膜を有する液晶素子を提供することができる。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明による液晶素子は、対向する基板により形成される中空部に液晶を封入して構成される液晶素子において、前記基板上にLB膜より成る

配向膜を具備して成る液晶素子である。

〔作 用〕

以下、このLB膜について簡単に触れる。このLB膜は、例えば「エレクトロニクス」昭和60年12月号pp. 74~80にも示されているように、親水基と疎水基とを有する界面活性物質の有機の超薄膜である。この膜は水面上で容易に単分子膜を形成し、これを垂直浸漬法等によって固体基板上に移し取ることができる。そして、同じ操作をくり返すことによって単分子の多層膜も作れるようになってきた。

この発明では、液晶セルを構成する基板に、ジアセチレン誘導体等の有機物質のLB膜を垂直浸漬法等によって形成する。このLB膜は親水基と疎水基をもっているの、これを利用して液晶分子を配向処理するものである。

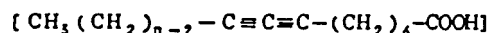
また、LB膜が機械的に弱い場合には、LB膜を形成した基板に光や熱や電子線を照射し、重合反応を行なうことによって強固なLB膜を形成することができる。さらに導電性の物質でLB膜を

形成すると、透明導電膜の電極と液晶の配向膜とが同一物質および同一工程で作成することができ、液晶セルの基板が平板状のものは当然として、レンズ形状のものやフレネルレンズ形状のものであっても容易にその表面に透明導電性の電極を兼ねた配向膜を形成することができる。

〔実 施 例〕

以下、この発明の液晶素子の液晶セルの表面に形成される液晶の配向膜の形成方法について説明する。

バリアを有する水槽中に水を満たし、この表面にジアセチレン誘導体



または直鎖脂肪酸 $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-2}-\text{COOH}]$

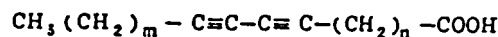
($n=16\sim 22$)の溶液を滴下する。しかるのち、バリアを移動させていくと、滴下面は単分子がばらばらに散っている気体膜から徐々に単分子の相互作用が強くなっていき、二次元固体の状態の凝縮膜となる。上記有機物質中COOH基は

親水基であり、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-1}$ 基および $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-2}$ 基は疎水基である。したがって、上記二次元固体の凝縮膜は水槽中の水面上にCOOH基を下にした単分子膜を形成することになる。

次に、両面を研磨等により光学面に仕上げられたガラスまたは光学樹脂から成る液晶セルを形成する基板を、この状態の表面圧下で垂直に水槽中に挿入または引き上げていくと、水面上のジアセチレンの誘導体または直鎖脂肪酸の単分子膜は基板上に移しとられる。

すなわち、上記基板が、スライドガラスなどの親水性の場合には、最初の単分子は基板挿入時には付着せず、引き上げ時に単分子の疎水基が基板に付着する。また、上記基板がアクリルなどの疎水性の場合には最初の単分子は基板挿入時に単分子の疎水基が基板に付着する。最初の単分子が付着した後は、主に単分子の化学構造に支配されるが、水相のpH、含有塩類の濃度、表面圧、温度などによってX形、Y形およびZ形の凝縮膜がで

きる。一般的傾向としてY形凝縮膜が形成されやすい。たとえば、ジアセチレン誘導体



($m=8, 9, n=8, \text{Cd塩}$)ではpH=7、温度15°、表面圧=20mN/mのときY形の凝縮膜となる。

また、直鎖脂肪酸 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-2}-\text{COOH}$ ($n=16\sim 22, \text{Ba塩}$)では、pH=7.1、温度20°、表面圧30mN/mのときY形の凝縮膜となる。

上記の操作により基板上に移しとられた凝縮膜が機械的に弱い場合には、光、熱または電子線を照射することによって重合反応させて機械的強度の向上をはかる。たとえば、ジアセチレン誘導体の場合、240Wの水銀UVランプで約30分間光照射すると重合された強固な凝縮膜となる。

次に、このようにLB膜によって形成された液晶セルの基板に形成された配向膜と液晶分子の関係について説明する。液晶分子は主に分子の中央部にシフ塩基等の極性基、末端部にはアルキル

基を有している。したがって、液晶セルの基板の表面に疎水基が形成されているときには、液晶分子が垂直に配列した方が平行配列にくらべて表面自由エネルギーが小さくなるので安定化する。即ち、液晶分子は垂直配列となる。また、基板表面に親水基が形成されているときには、中央部の極性基と親水基の結合力により液晶分子が平行配列した方が表面自由エネルギーが小さくなる。したがって、液晶分子の長軸が基板に対して平行配列となる。

このようにして基板に形成される配向膜は、例えば、基板の表面が球面やフレネルレンズ面のように不連続な面の場合であっても容易に形成することができ、ラビング処理等の困難な作業によって配向膜を形成しなくともよい。

また、単分子膜を形成する物質を、例えばジアセチレン誘導体、ビリジニウム-TCNQ錯体のような導電性物質で形成すれば、プラスチックへの接着に困難のあった液晶セルの基板に透明導電膜の電極を形成する工程も合わせて省略すること

もできるので液晶素子を安価に製作することもできる。

この発明の液晶素子は、上述したように配向膜を形成した透明基板を対向させて液晶セルを形成し、この中に液晶を封入して構成されている。したがって、液晶セルが平板状の液晶素子は勿論、レンズ状に形成された液晶レンズ素子であっても、液晶の配向が均一で優れた液晶素子を提供することができる。

〔発明の効果〕

この発明の液晶素子は、液晶セルの基板への配向処理が従来のラビング処理によって形成されていたのにくらべ、ラングミュア・プロジェクト膜を利用して形成されているので、小さな素子や曲面状の基板であっても容易に形成することができる。また、基板の表面がフレネルレンズ面のようないくつかの面から構成されていて従来のラビング処理による配向処理が不可能のような場合でも、液晶セルの全面に亘り従来のものにくらべて格段に均一で高精度な配向処理のなされた液晶素子が

得られる。

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人 藤 川 七
小 山 田 光

